

Elektromotor mit einer Vorrichtung zur Temperaturüberwachung

5. Die Erfindung betrifft einen Elektromotor mit einer Vorrich-  
tung zur Temperaturüberwachung.

Jeder Elektromotor, der von einem Stromrichter gespeist wird,  
wird aus Gründen des Motorschutzes hinsichtlich seiner  
10 Betriebstemperatur üblicherweise überwacht. Eine ent-  
sprechende Temperaturüberwachung erfolgt in der Regel mittels  
Temperatursensoren, deren Fühler in unmittelbarer räumlicher  
Nähe zu Wicklungen des Elektromotors angebracht sind, wobei  
die Temperatursensoren spezifische Temperatur/Widerstands-  
15 kennlinien aufweisen. In der Regel weisen derartige  
Temperatursensoren einen mit steigender Betriebstemperatur  
erhöhten Widerstandswert auf, was einem positiven Temperatur-  
koeffizienten des Temperatursensors entspricht. Mit Hilfe der  
Temperatursensoren kann sowohl eine Temperaturüberwachung als  
20 auch eine Temperaturauslösung im Elektromotor realisiert  
werden. Die Temperaturüberwachung nutzt dabei eine eindeutige  
Zuordnung eines vom Sensor erfassten Temperaturwertes zu  
einem bestimmten Widerstandswert. Eine Temperaturauslösung  
kann als ein thermischer Schalter betrachtet werden, der bei  
25 Erreichen eines bestimmten Schwellwertes auslöst und den  
Elektromotor solange vom speisenden Stromrichter trennt, bis  
der Temperaturschwellwert wieder unterschritten wurde.

In der Praxis ergeben sich häufig Probleme dadurch, dass  
30 Regelgeräte der Elektromotoren mit Einrichtungen zur  
Temperaturüberwachung nicht kompatibel sind. Insbesondere  
sind Käufer von stromrichterbetriebenen Elektromotoren häufig  
gezwungen, das jeweils kompatible Regelgerät hinsichtlich des  
Temperatursensors auszuwählen, bzw. aufwendige Adaptionen  
35 einer Temperaturüberwachungssensorik des Elektromotors mit  
Temperatursensoren mit unterschiedlichen Temperaturkennlinien

an eine Sensorcharakteristik von Temperatursensoreingängen des Regelgerätes in Kauf zu nehmen.

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ist es daher, einen Elektromotor mit einer Vorrichtung zur Temperaturüberwachung bereitzustellen, die in einfacher und komfortabler Weise den Anschluss von Regelgeräten mit unterschiedlichster Temperatursensoreingangscharakteristik erlaubt.

- 5 10 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Elektromotor mit einer Vorrichtung zur Temperaturüberwachung mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1.

15 Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß weist eine Vorrichtung zur Temperaturüberwachung in einem Elektromotor wenigstens zwei Temperatursensoren mit unterschiedlichen Temperaturkennlinien auf. Die 20 Temperatursensoren sind dabei mittels elektrischer Leitungen zu Anschlussklemmen am Elektromotor geführt. In vorteilhafter Weise ist es durch einfaches, individuell wählbares Verschalten von Temperatursensoreingängen des Regelgerätes mit den Anschlussklemmen am Elektromotor möglich, den Elektromotor mit Regelgeräten mit unterschiedlichster Temperatursensoreingangscharakteristik zu betreiben.

25 30 In vorteilhafter Weise umfasst der erfindungsgemäße Elektromotor Temperatursensoren mit Temperaturüberwachungscharakteristik und/oder Temperatursensoren mit Temperaturauslösungscharakteristik. Die Verschaltung des Regelgerätes mit dem Elektromotor erfolgt so, dass dem Regelgerät das Signal des Temperatursensors mit der gewünschten Temperatursensorcharakteristik zugeführt wird.

Die Erfahrung wird nachfolgend anhand der beigefügten Figuren näher erläutert. Dabei zeigt:

5 Figur 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Elektromotors mit einer Vorrichtung zur Temperaturüberwachung; und

10 Figur 2 eine prinzipielle Darstellung eines erfindungsgemäßen Elektromotors mit einer Vorrichtung zur Temperaturüberwachung mit einem Regelgerät zur Steuerung des Elektromotors.

15 Figur 1 zeigt in prinzipieller Darstellungsweise einen Elektromotor 2 mit einer Vorrichtung 1 zur Temperaturüberwachung. Die Vorrichtung 1 zur Temperaturüberwachung umfasst dabei einen ersten Temperatursensor 10 und einen zweiten Temperatursensor 11. Die Temperatursensoren 10, 11 können dabei als Siliziumsensoren (KTY-Sensoren) mit positivem Temperaturkoeffizienten ausgebildet sein. Weiterhin können die Temperatursensoren als Bimetallschalter-einfach und/oder 20 als Bimetallschalter-dreifach ausgeführt sein, die eine Temperaturauslösung bereitstellen. Die Temperatursensoren 10, 11 sind über elektrische Leitungen zu einer ersten, zweiten und dritten Anschlussklemme K1, K2, K3 am Elektromotor 2 verbunden.

25 Als Temperatursensor 10, 11 kann jede Art von thermischen Widerständen sowohl mit schaltender als auch nicht-schaltender Charakteristik eingesetzt werden. Diese umfassen beispielsweise sogenannte Service-Mounted-Network-Resistors (SMN-Widerstand) als speziell ausgestaltete thermische Widerstände mit positivem Temperaturkoeffizienten und schaltender Charakteristik. Mit Hilfe derartiger SMN-Widerstände ist es möglich, drei Phasenwicklungen des Elektromotors auf thermische Auslösung zu überwachen. Die Kennlinie des SMN-Widerstandes weist dabei einen definierten Abschaltpunkt auf, der an ein an den Elektromotor angeschlossenes Regelgerät,

das Temperatursensoreingänge mit SMN-Widerstandscharakteristik aufweist, übermittelt wird.

In Figur 2 ist ein Ausführungsbeispiel einer Verschaltung eines Regelgerätes 4 mit dem erfindungsgemäßen Elektromotor 2 dargestellt. Das Regelgerät 4 weist dabei einen ersten Temperatursensoreingang E1 und einen zweiten Temperatursensoreingang E2 auf, die in spezifischer Weise mit den Anschlussklemmen K1 bis K3 des Elektromotors verschaltbar sind. Das Regelgerät 4 steuert den Elektromotor 2 über eine Steuerleitung 5 mit den vom Elektromotor 2 übertragenen Temperatursensorwerten.

Wie sich aus der Figur 2 erkennen lässt, ist es für den Anwender des Regelgerätes 4 mit einer spezifischen Temperatursensoreingangscharakteristik möglich, das Regelgerät 4 durch geeignetes Verschalten des ersten und zweiten Temperatursensoreinganges E1, E2 mit den Anschlussklemmen des Elektromotors 2 aufeinander abzustimmen. Dadurch braucht der Elektromotor 2 für den Betrieb mit Regelgeräten mit unterschiedlichster Temperatursensoreingangscharakteristik nur mehr mit einem einheitlichen Typ von Temperaturüberwachungssensorik ausgestattet zu werden.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 2 kann der erste Temperatursensor 10 beispielsweise ein KTY-Sensor, der zweite Temperatursensor 11 ein Bimetallschalter-dreifach sein. Die Temperatursensoren 10, 11 sind in unmittelbarer räumlicher Nähe zu einer Motorwicklung 3 des Elektromotors 2 angeordnet. Mit Hilfe der dargestellten Verschaltung des ersten Temperatursensoreinganges E1 des Regelgerätes 4 mit der ersten Anschlussklemme K1 und der Verschaltung des zweiten Temperatursensoreinganges E2 des Regelgerätes 4 mit der dritten Anschlussklemme K3 ist es möglich, ein Regelgerät 4 mit der Temperatursensoreingangscharakteristik eines KTY-Sensors und eines Bimetallschalters-dreifach zu verwenden.

Weiterhin ist es bei einer Verschaltung der Temperatursensoreingänge E1, E2 des Regelgerätes 4 mit der ersten und zweiten Anschlussklemme K1, K2 des Elektromotors 2 auch möglich, ein Regelgerät 4 mit ausschließlicher Sensorcharakteristik eines KTY-Sensors anzuschließen.

Ferner ist es bei einer Verschaltung der Temperatursensor eingänge E1, E2 des Regelgerätes 4 mit der zweiten und dritten Anschlussklemme K2, K3 des Elektromotors 2 auch möglich, ein Regelgerät 4 mit ausschließlicher Sensorcharakteristik eines Bimetallschalters-dreifach anzuschließen.

Für den Hersteller des erfindungsgemäßen Elektromotors ergibt sich also der Vorteil, dass eine Variantenvielfalt hinsichtlich der in den Motor einzubauenden Temperatursensorik reduziert werden kann. Dies hat in vorteilhafter Weise eine reduzierte Lagerhaltung von Temperatursensoren und Elektromotoren mit entsprechend reduzierten Kosten zur Folge.

Zusätzlich können aufgrund der Tatsache, dass pro Motor lediglich eine einzige Temperaturüberwachungssensorik zur Verfügung gestellt werden muss, Fertigungskosten für den Elektromotor in vorteilhafter Weise reduziert werden.

Da die Temperaturüberwachungssensorik des Elektromotors bereits in einem sehr frühen Stadium des Produktionsprozesses in den Elektromotor eingebaut werden muss, sind nachträgliche Anpassungsarbeiten des Elektromotors an ein spezifisches Regelgerät im Normalfall außerordentlich aufwendig. Diese Anpassungsarbeiten können mit der vorliegenden Erfindung in besonders vorteilhafter Weise umgangen werden.

Für den Benutzer des erfindungsgemäßen Elektromotors ergibt sich in vorteilhafter Weise eine Unabhängigkeit hinsichtlich der Auswahl des an den Elektromotor anzuschließenden Regelgerätes.

Durch die einheitliche Ausgestaltung der Elektromotoren hinsichtlich der Temperaturüberwachungssensorik ist es ferner vorteilhaft, dass eine Fehlerwahrscheinlichkeit beim Bau der Motoren reduziert werden kann.

**Bezugszeichenliste**

- 1 Vorrichtung zur Temperaturüberwachung
- 5 2 Elektromotor
- 3 Motorwicklung
- 4 Regelgerät
- 5 Steuerleitung
- 10 10 Erster Temperatursensor
- 10 11 Zweiter Temperatursensor
- E1 Erster Temperatursensoreingang
- E2 Zweiter Temperatursensoreingang
- K1 Erste Anschlussklemme
- K2 Zweite Anschlussklemme
- 15 K3 Dritte Anschlussklemme

**Patentansprüche**

1. Elektromotor mit einer Vorrichtung zur Temperaturüberwachung, wobei die Vorrichtung (1) wenigstens zwei Temperatursensoren (10,11) mit unterschiedlichen Temperaturkennlinien aufweist, wobei die Temperatursensoren (10,11) mittels elektrischer Leitungen mit Anschlussklemmen (K1,K2,K3) verbunden sind.
- 10 2. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatursensoren (10,11) einen positiven Temperaturkoeffizienten aufweisen und als Siliziumsensor und/oder als Dreifach-Bimetallschalter und/oder als Einfach-Bimetallschalter und/oder als SMN-Widerstand ausgebildet sind, wobei die Temperatursensoren (10,11) schaltende und/oder nicht-schaltende Charakteristik aufweisen.
- 20 3. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor (2) eine erste Anschlussklemme (K1), eine zweite Anschlussklemme (K2) und eine dritte Anschlussklemme (K3) aufweist, wobei ein erster Temperatursensor (10) zwischen die erste Anschlussklemme (K1) und die zweite Anschlussklemme (K2) geschaltet ist, und wobei ein zweiter Temperatursensor (11) zwischen die zweite Anschlussklemme (K2) und die dritte Anschlussklemme (K3) geschaltet ist.

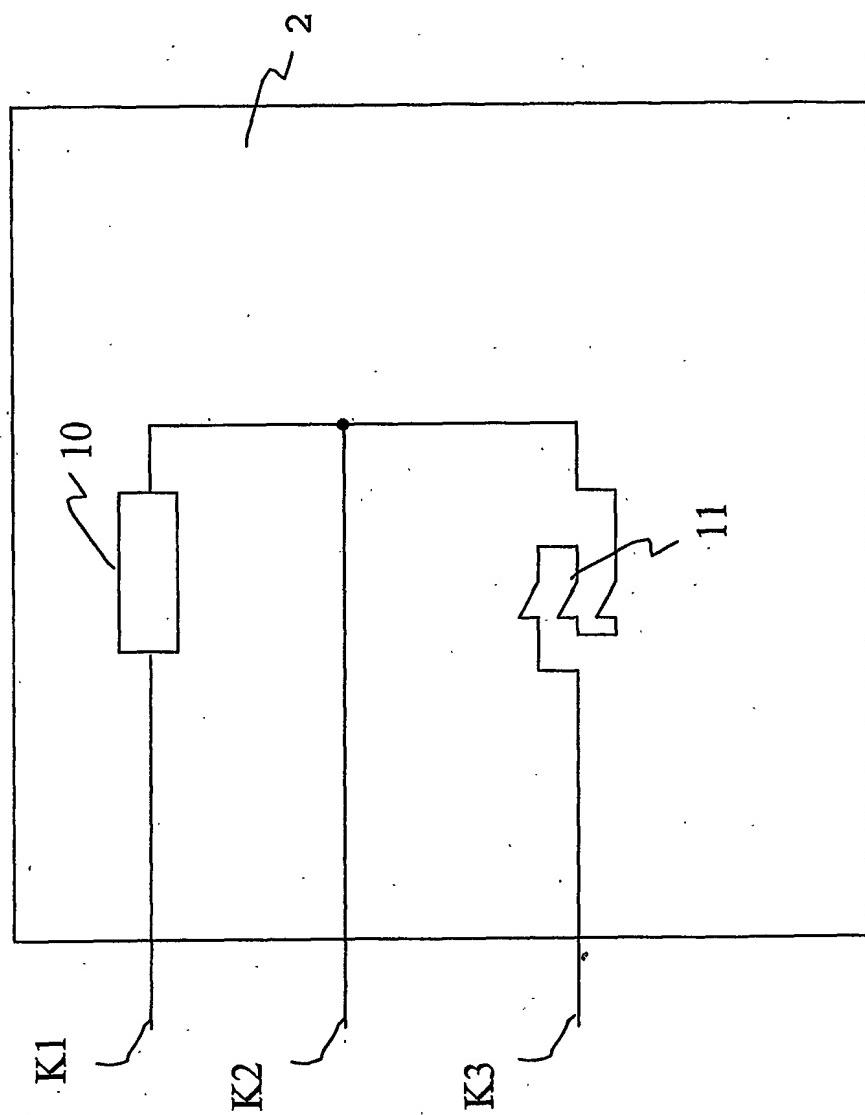


Fig. 1

Best Available Copy

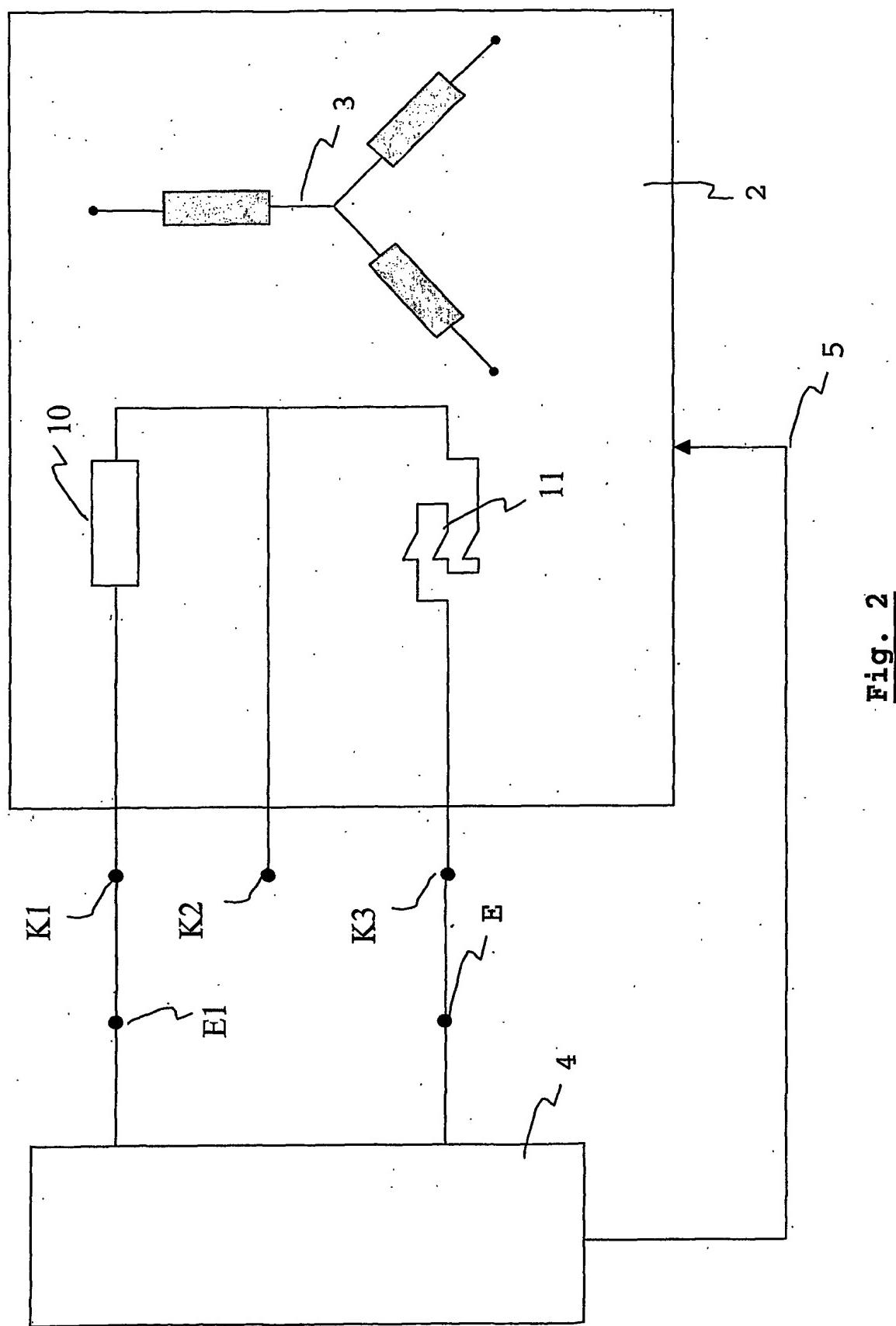


Fig. 2

Best Available Copy

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/03545A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H02K11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 31 47 905 A (HITACHI LTD) 16 June 1982 (1982-06-16) page 8, paragraph 3; figures 1,2 ---	1,2
A	DE 199 36 218 A (SEW EURODRIVE GMBH & CO) 15 February 2001 (2001-02-15) column 1, line 7-11; figure 1 column 4, line 20-23 column 5, line 29 ---	1,2
A	DE 26 35 552 A (LOHER GMBH) 9 February 1978 (1978-02-09) page 6, line 13 -page 7, line 17; figures 1-4 ---	1-3
X	EP 1 035 328 A (KSB S A SOCIETE ANONYME DONT L) 13 September 2000 (2000-09-13) the whole document -----	1,2
A	-----	3

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

16 March 2004

Date of mailing of the International search report

23/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Strasser, T

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03545

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 3147905	A	16-06-1982	JP DE US	57097397 A 3147905 A1 4357565 A		17-06-1982 16-06-1982 02-11-1982
DE 19936218	A	15-02-2001	DE	19936218 A1		15-02-2001
DE 2635552	A	09-02-1978	DE	2635552 A1		09-02-1978
EP 1035328	A	13-09-2000	FR EP	2790519 A1 1035328 A1		08-09-2000 13-09-2000

## INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internat Aktenzeichen  
PCT/DE 03/03545A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H02K11/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	DE 31 47 905 A (HITACHI LTD) 16. Juni 1982 (1982-06-16) Seite 8, Absatz 3; Abbildungen 1,2 ---	1,2
A	DE 199 36 218 A (SEW EURODRIVE GMBH & CO) 15. Februar 2001 (2001-02-15) Spalte 1, Zeile 7-11; Abbildung 1 Spalte 4, Zeile 20-23 Spalte 5, Zeile 29 ---	1,2
A	DE 26 35 552 A (LOHER GMBH) 9. Februar 1978 (1978-02-09) Seite 6, Zeile 13 -Seite 7, Zeile 17; Abbildungen 1-4 ---	1-3
X	EP 1 035 328 A (KSB S A SOCIETE ANONYME DONT L) 13. September 2000 (2000-09-13) das ganze Dokument ---	1,2
A		3

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

16. März 2004

23/03/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Strasser, T